

CLIPPEDIMAGE= JP02001102358A

PAT-NO: JP02001102358A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001102358 A

TITLE: SUBSTRATE-TREATMENT APPARATUS AND METHOD OF CLEANING THE SAME

PUBN-DATE: April 13, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KATAOKA, TAKASHI

SATO, HIROSUKE

COUNTRY

N/A

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP11273174

APPL-DATE: September 27, 1999

INT-CL (IPC): H01L021/3065;C23C016/44 ;H01L021/205

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cleaning method, which is capable of cleaning deposits on a substrate holder in a shortest time at an optimal time causing less damages to the substrate holder.

SOLUTION: A substrate holder 3 is coated in advance with a polysilicon film, before a film is formed. The optical properties of the substrate holder 3 are monitored when a cleaning process is carried out, and the end point of cleaning is detected by taking advantage of a change in optical properties in accordance with the disappearance of a film. The end point of cleaning can be surely detected, so that the substrate holder 3 can be protected against overetching and can be prolonged in service life.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

(11)特許出願公開番号  
特開2001-102358  
(P2001-102358A)

(43)公開日 平成13年4月13日(2001.4.13)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 L 21/3065		C 2 3 C 16/44	J 4 K 0 3 0
C 2 3 C 16/44		H 0 1 L 21/205	5 F 0 0 4
H 0 1 L 21/205		21/302	N 5 F 0 4 5
			E

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 7 頁)

(21)出願番号	特願平11-273174	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22)出願日	平成11年9月27日(1999.9.27)	(72)発明者	片岡敬 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会 社東芝研究開発センター内
		(72)発明者	佐藤裕輔 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会 社東芝研究開発センター内
		(74)代理人	100064285 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

最終頁に続く

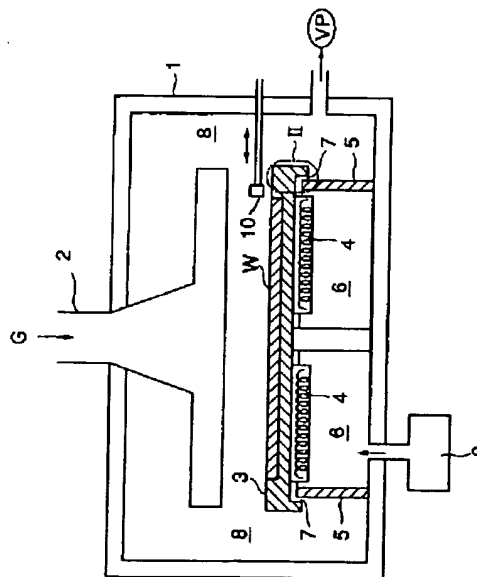
**最終頁に続く**

(54)【発明の名称】 基板処理装置及びそのクリーニング方法

(57) 【要約】

【課題】 基板ホルダへの堆積物を最短最適な時間でクリーニングすることが可能であり、基板ホルダへのダメージを低減することができるクリーニング方法を提供すること。

【解決手段】 成膜処理に先だって、基板ホルダ3上に、予めポリシリコンのコーティングを施しておく。クリーニング時に基板ホルダ3の光学的特性をモニターし、膜の消失に伴い光学的特性が変化することを利用して、クリーニングの終点を検出する。クリーニングの終点が確実に検出できるため、基板ホルダ3のオーバーエッチを防止でき、基板ホルダ3の長寿命化が図れる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】被処理基板が設置される基板ホルダ上の堆積物をクリーニングする方法であって、前記被処理基板への処理に先だって、前記基板ホルダ上の所定の位置に、コーティングを施すことを特徴とするクリーニング方法。

【請求項2】クリーニング時に前記基板ホルダの光学的特性をモニタし、その検出結果によりクリーニングの終点を設定することを特徴とする、請求項1記載のクリーニング方法。

【請求項3】被処理基板が設置される基板ホルダ上の堆積物をクリーニングする方法であって、クリーニング時に前記基板ホルダ上の所定の位置の光学的特性をモニタし、その検出結果によりクリーニングの終点を設定することを特徴とするクリーニング方法。

【請求項4】被処理基板上に成膜処理を行う基板処理装置において、

処理室と、  
前記処理室に設けられた基板ホルダと、  
前記基板ホルダの下方に設けられ、前記基板ホルダを加熱するヒータと、

前記基板ホルダの下方に設けられ、前記ヒータを囲む空間を区画する包囲体と、

前記空間内にガスを供給する手段と、を備え、

前記基板ホルダは、前記基板ホルダの下側であってかつ前記包囲体の外側に位置する部分であって、横方向から見た場合に前記包囲体と重なりあう部分を有しており、前記基板ホルダと前記包囲体との間に前記包囲体により区画される空間と包囲体外部の空間とを連通する通路が形成されていることを特徴とする基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板処理装置および基板処理装置の基板ホルダのクリーニング方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】シリコンウエハに例えばCVD法によりSiNを成膜するプロセスを実行する際、ウエハ上だけでなくウエハホルダ上にもSiNが堆積する。ウエハホルダ上にSiNが多量に堆積すると処理に不具合が生じるため、定期的にウエハホルダをクリーニングする必要がある。クリーニングは例えばClF<sub>3</sub>を含むエッチングガスにより、ウエハホルダ上の堆積膜をエッチングすることにより行われる。

【0003】しかし、ウエハホルダ上の堆積膜が除去された後にさらにエッチングを継続すると、オーバエッチによりウエハホルダがダメージを受ける。たとえ、ウエハホルダをSiNに対してエッチング速度の選択比が取れる材質で構成したとしても、オーバエッチングが度重なると、ウエハホルダのダメージは無視できない。この

ダメージがたび重なるとウエハホルダが使用不能となり、ウエハホルダの交換が必要となるが、ウエハホルダの交換頻度が増すことは、基板処理装置の稼働効率を低下させる要因となり、スループット向上の観点から大きな問題となる。従って、ウエハホルダのオーバエッチは極力回避する必要がある。

【0004】このため、堆積膜をまさに除去し終えた瞬間にクリーニングを終了することが望ましいのであるが、クリーニングの終点を的確に判断することは極めて困難である。特に、ウエハホルダへの堆積膜がSiN膜等の透明なものである場合には、たとえ基板処理装置に覗き窓があったとしても、堆積膜がとりきれたかどうかを目視で判断することは事実上不可能である。

【0005】このため、成膜処理時におけるウエハホルダ上へのSiNの堆積速度を予め実験的に求めることにより所定時間の成膜処理後における堆積膜の厚さを推定するとともに、クリーニング時におけるエッチング速度を予め実験的に求め、これらのデータに基づいて必要なクリーニング時間を求めることが従来から行われている。しかし、この手法を用いる場合でも、SiNの取り残しをなくすために、安全をみて、過剰な時間のエッチング、すなわちオーバエッチを施しているのが現状である。

【0006】また、通常、ウエハを加熱するヒータはウエハホルダ下部に設置されているが、ヒータ部材としては石英ほどSiNとエッチング速度の選択比のある材質を利用できないため、クリーニング時にエッチングガスの回り込みによる、ヒータのダメージが発生することがあり、このダメージが蓄積すると、ウエハホルダと同様にヒータの交換をも余儀なくされる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、クリーニング時にエッチングガスによってウエハホルダおよびヒータがダメージを受けてしまうのでは、時間のかかる部品交換を伴うメンテナンス作業を頻繁に行う必要が生じ、基板処理装置全体の生産性が低くなってしまふ。

【0008】本発明は、上記実状に鑑みてなされたものであり、基板ホルダへの堆積物を最短最適な時間でクリーニングすることが可能であり、基板ホルダへのダメージを低減することができるクリーニング方法、並びにクリーニング時にヒータのダメージを低減することができる基板処理装置を提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第一の特徴は、被処理基板が設置される基板ホルダ上の堆積物をクリーニングする方法において、前記被処理基板への処理に先だって、前記基板ホルダ上に、コーティングを施すことにある。

【0010】前記ウエハホルダにコーティングする膜

は、前記ウエハ上の堆積物のエッチング速度より早い速度でエッチングされる材質とすることができる。

【0011】また、前記ウエハホルダにコーティングする膜は、光学的に透明でない（透過性を有さない）ものとすることができる。

【0012】また、クリーニング方法を実施するに際して、クリーニング時に前記基板ホルダの光学的特性をモニタし、その検出結果によりクリーニングの終点を設定するようにしてもよい。

【0013】また、本発明の第二の特徴は、被処理基板が設置される基板ホルダ上の堆積物をクリーニングする方法であって、クリーニング時に前記基板ホルダ上の所定の位置の光学的特性をモニタし、その検出結果によりクリーニングの終点を設定することにある。

【0014】更に、本発明の第三の特徴は、被処理基板上に成膜処理を行う基板処理装置において、処理室と、前記処理室に設けられた基板ホルダと、前記基板ホルダの下方に設けられ、前記基板ホルダを加熱するヒータと、前記基板ホルダの下方に設けられ、前記ヒータを囲む空間を区画する包囲体と、前記空間内にガスを供給する手段とを、備え、前記基板ホルダは、前記基板ホルダの下側であってかつ前記包囲体の外側に位置する部分であって、横方向から見た場合に前記包囲体と重なりあう部分を有しており、前記基板ホルダと前記包囲体との間に前記包囲体により区画される空間と包囲体外部の空間とを連通する通路が形成されていることにある。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、本発明は、基板上に成膜処理（成膜およびエッチングの両方を行う装置であってよい）を行う基板処理装置一般に対して適用が可能であるが、以下の説明においては、半導体ウエハ上にSiNの成膜処理を行う基板処理装置のウエハホルダ（基板ホルダ）をClF<sub>3</sub>を含むガスでクリーニングする場合を例にとって説明する。

【0016】図1は、本発明が適用される基板処理装置の一例として、減圧CVD装置の構成を概略的に示す図である。図1において、符号1は処理室、符号2は処理室1内に処理ガスG（成膜ガスまたはエッチングガス）を供給するガス供給管である。処理室1内は真空ポンプVPにより減圧することができる。

【0017】処理室1内には、ウエハWを載置するためのウエハホルダ3が設けられている。ウエハホルダ3は光学的に透光性を有する透明な材料、本例では石英により形成されている。ウエハホルダ3の下方には、ウエハホルダ3を介してウエハWを加熱するヒータ4が設けられている。

【0018】また、ウエハホルダ3の下方には、ウエハホルダ3の外周縁に沿って、円筒状の包囲体5が設けられている。包囲体5により囲まれた空間6内に、ヒータ

4が位置している。包囲体5により囲まれた空間6は、ウエハホルダ3と包囲体5との間の隙間すなわち通路7を介してのみ、処理室1内の空間8すなわち空間6外の空間に連通している。空間6にはガス供給装置9が接続されており、空間6はガス供給装置9により不活性ガスで満たすことができる。

【0019】図2は図1の領域IIにおけるウエハホルダ3と包囲体5との位置関係を詳細に示す図である。この図2に示すように、ウエハホルダ3は、包囲体5より外側に位置し、かつ、横方向から見た場合に包囲体5と重なり幅しをもって重なる部分3aを有している。この図2の構成によれば、通路7は、ウエハホルダ3の下面と包囲体5の上端部5aとの間の部分7aと、部分7aより空間8に近い側に位置するとともに通路7の部分7aより外側かつ下方に位置する部分7bとを有することになる。従って、空間6内を所定圧力の比重の軽いガスで満たせば、そのガスを部分7aに滞留させて空間8側に流出させないようにすることができ、空間8側から空間6側へのガスの流入を防止するバリアを形成することができる。

【0020】なお、図3に示すように、隙間7すなわち通路7が上昇下降を複数回繰り返すように構成してもよく、このように構成することにより、部分7aすなわちバリアが形成される部位を複数箇所に設けることができる。

【0021】また、ウエハホルダ3の上方（本例ではウエハホルダ3の周縁部の上方）には、ウエハホルダ3の放射光強度を検出する放射温度計10が設けられている。この放射温度計10は、必要のない時にウエハホルダ3上方から退避できるように、図1矢印方向に移動可能とすることが好ましい。

【0022】次に、図4を参照してウエハホルダ3のクリーニング方法について説明する。

【0023】まず、ウエハホルダ3に成膜物質以外の物質、例えばポリシリコンのコーティングを施す（ステップ101）。

【0024】次に、所定時間または所定回数のSiN成膜を行う（ステップ102）。なお、ステップ102終了時には、ウエハホルダ3上にポリシリコン膜が、更にはその上にSiN膜が順次積層されることになる。

【0025】ステップ102の終了後、空間6に不活性ガスを供給し（ステップ103）、その後、ヒータをONとして、ウエハホルダ3にエッチングガスを供給してクリーニングを開始する（ステップ104）。なお、クリーニング開始とともに放射温度計10の指示値のモニタを開始する（ステップ105）。

【0026】クリーニングが進むに従って、ウエハホルダ3の（ウエハホルダ3上の膜の）表面放射率が変化し、あるいはウエハホルダ3とその上に形成された層をヒータ4側から透過する光量が変化することにより、放

射温度計10の受ける輻射光の強度が変化する。すなわち図5に示すように、上層のSiN膜が消失すると(図5の時点t1参照)、放射温度計10の指示値はその後急激に上昇し始める。さらにクリーニングを継続すると、下層のポリシリコン膜も消失する。すると、放射温度計10の指示値が所定値(本例では約500℃)以上となり、その後概ね一定となるため(図5の時点t2参照)、この時点でクリーニングを終了すればよい(ステップ106)。

【0027】以上説明したように、クリーニング時にウエハホルダ3の輻射強度をモニタしておくことにより、クリーニングの終点を確実に検出できる。

【0028】なお、本例では、ポリシリコンのコーティングを施していることにより以下の利点がある。まず、第一に、ポリシリコンは透明ではないため、処理室1の壁体にのぞき窓を設けることにより、目視によってもクリーニングの終わりを判別することができる。第二に、ポリシリコンの方が、SiNよりもエッチング速度が著しく早いため、SiN層が一部でもエッチングされ、下地のポリシリコン層が露出すると下地のポリシリコン層に横方向に急激にエッチングが進行する。このために、実質的なエッチングレートを向上させることができ、クリーニング時間を短縮することができる。

【0029】また、クリーニング時に空間6に不活性ガスを供給するとともに、ヒータ4により加熱を行うと、ヒータ4により暖められた不活性ガスは浮力により上昇する性質があるため、先に説明したように不活性ガスは隙間すなわち通路7の部分7aに滞留する。この滞留ガスは、クリーニングガスが通路7から空間6に侵入することを防止するバリアの働きをするため、ヒータ4のダメージを避けることができる。

【0030】なお、上記実施形態においてはポリシリコン層からなるコーティングを設けているが、ポリシリコン層は必ずしも設ける必要はない。すなわち、ポリシリコン層がなくてもウエハホルダ3自体とSiN層との光学的特性の差異に基づいて、クリーニングの終点を検出することは可能である。

【0031】また、上記実施形態においては、光学的特性としてウエハホルダ3表面の輻射強度をモニタすることにより、クリーニングの進捗状況を検出するようにしているが、これに限定されるものではなく、その他の手法により光学的特性をモニタすることによってもクリーニングの進捗状況を確認することができる。以下、光学的特性をモニタする他の方法について図6乃至図9を参照して説明する。なお、図6乃至図9において、ウエハホルダ3上の層12は、下層のポリシリコン層および上層のSiN層の複層からなるものであっても、SiN層のみの単層であっても、光学的なモニタリングによりクリーニングの進捗状況を確認することは可能であるが(前者の場合、モニタした検出値のカーブが複雑になるだけの

ことである)、以下の図6乃至図9に関連する説明においては、層12がSiN層のみの単層からなる場合について説明する。

【0032】なお、図6(b)、図7(b)、図8(b)のグラフにおいて、横軸はクリーニング時間t、縦軸は放射温度計10または検出器10Aにより検出された透過光、反射光または輻射光の強度Iを示している。

【0033】まず、図6を参照して第1の方法について説明する。この方法では、図6(a)に示すように、ウエハホルダ3の下方に光源11を設け、ウエハホルダ3の上方の光源11に対向する位置にフォトディテクタ等の検出器10Aを設ける。そしてクリーニング時には、光源11を点灯して、ウエハホルダ3を透過してくる光の強度Iの経時変化を検出器10Aにより測定する。この場合、図6(b)に示すように、ウエハホルダ3上の層12にダメージが発生し始めると検出器10Aに入射する光の強度が増大し始める。層12が完全に除去されると、その後に検出器10Aに入射する光の強度がほぼ一定となる。この事象を利用してクリーニングの終点を検出することができる。なお、この方法は、ウエハホルダ3が石英等の光学的に透明な透光性を有する材料からなることが前提となる。

【0034】次に図7を参照して第2の方法について説明する。この方法では、図7(a)に示すように、ウエハホルダ3の上方に光源11を設け、光源11とウエハホルダ3との間にハーフミラ13を設ける。そしてクリーニング時には、光源11を点灯してウエハホルダ3に光を照射し、ウエハホルダ3からの反射光をハーフミラ13を介して検出器10Aに導き、反射光強度Iの経時変化を測定する。この場合も、層12のダメージの状態により、反射光強度Iが図7(b)に示すように変化するため、この事象を利用してクリーニングの終点を検出することができる。なお、この方法は、ウエハホルダ3が透明でも不透明でも実施可能である。

【0035】次に図8を参照して第3の方法について説明する。この方法では、図8(a)に示すように、ウエハホルダ3の下方に光源11を設け、ウエハホルダ3の上方の光源11に対向する位置に放射温度計10を設ける。そしてクリーニング時には、光源11を点灯して、ウエハホルダ3を透過してくる光の強度Iの経時変化を放射温度計10により測定する。この場合、図8(b)に示すように、ウエハホルダ3上に層12が存在している間は、光源11から放射温度計10に直接向かう光と、層12内で回折して放射温度計10に向かう光とが干渉して、図8(b)に示すように、光の強度Iの検出値が振動する。検出値の振幅は層12の厚さが薄くなるに従って増大し、層12が消失すると0になる。この事象を利用してクリーニングの終点を検出することができる。

【0036】次に図9を参照して第4の方法について説明する。この方法では、図9に示すように、ウエハホルダ3の上方に光源11と検出器10Bを設ける。そしてクリーニング時には、光源11を点灯して、層12による偏光現象により検出器10Bの検出値が変化することを利用して膜厚の測定(分光エリプソによる膜厚測定)を行う。

【0037】なお、上記実施形態においては、基板処理装置が減圧CVD装置である場合について説明したが、処理装置が常圧CVD装置およびプラズマCVD装置等の場合にも本発明の適用は可能である。また、基板処理装置は、半導体ウエハに成膜処理を行う装置の他、LCD基板等に成膜処理を行う装置であってもよい。

【0038】また、上記実施形態においては、クリーニングに用いるエッチングガスとして $\text{ClF}_3$ 、クリーニング工程において除去する対象となる堆積物すなわち成長膜として $\text{SiN}$ 、クリーニング工程に先立ちコーティングする膜として $\text{poly-Si}$ を用いた場合について説明したが、本発明の実施はこの組み合わせに限定されるものではなく、以下に例示されたエッチングガス、除去対象の堆積物、コーティング膜の適当な組み合わせによっても実施することができる。

【0039】すなわち、(1)クリーニングに用いるエッチングガスとしては、 $\text{ClF}_3$ 、 $\text{NF}_3$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{F}_2$ 、 $\text{HF}$ 、 $\text{CF}_4$ 、 $\text{C}_2\text{F}_6$ 等を用いることができ、(2)クリーニング工程において除去する対象となる堆積物すなわち成長膜としては、 $\text{SiN}$ 、( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{WSi}$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{GaN}$ 、 $\text{InGaP}$ 、 $\text{GaAs}$ 、 $\text{InGaAlP}$ 、 $\text{InGaN}$ 、 $\text{InAlN}$ 、 $\text{InAlP}$ 、 $\text{BPSG}$ 、 $\text{PSG}$ 、ダイヤモンド、 $\text{SiC}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{WO}_3$ 、 $\text{BN}$ 、 $\text{TiC}$ 、 $\text{TiN}$ 、 $\text{poly-Si}$ 、アモルファス $\text{Si}$ 、単結晶 $\text{Si}$ 等を対象とすることができ、(3)クリーニング工程に先立ちコーティングする膜としては、 $\text{poly-Si}$ 、アモルファス $\text{Si}$ 、金属 $\text{Al}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、グラファイト、ダイヤモンド、 $\text{W}$ 、 $\text{Mo}$ 、 $\text{Cu}$ 等を用いることができる。

【0040】更に、(4)クリーニングの対象となる基板ホルダとしては、石英、カーボン、 $\text{SiC}$ コートカーボン、 $\text{SiC}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 等を対象とすることができる。

【0041】以下に、上記(1)エッチングガス、(2)堆積物(成長膜)、(3)コーティング膜および(4)基板ホルダの好適な組み合わせについて例示する。

【0042】まず、第1の好適な組み合わせとして、エッチングガスが $\text{ClF}_3$ 、 $\text{NF}_3$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{F}_2$ または $\text{HF}$ 、堆積物が $\text{SiN}$ 、 $\text{SiC}$ または $\text{SiO}_2$ 、コーティング膜が $\text{poly-Si}$ またはアモルファス $\text{Si}$ 、基板ホルダが $\text{SiO}_2$ または $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、の組み合わせが挙げられる。この組み合わせの場合、クリーニングの進捗状況をモニタする方法としては、図6および図8で説明した方法(透過

を利用する方法)が適している。

【0043】第2の好適な組み合わせとして、エッチングガスが $\text{ClF}_3$ 、 $\text{NF}_3$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{F}_2$ または $\text{HF}$ 、堆積物が $\text{SiN}$ 、 $\text{SiC}$ または $\text{SiO}_2$ 、コーティング膜が $\text{poly-Si}$ またはアモルファス $\text{Si}$ 、基板ホルダが $\text{Si}$ コートカーボンまたは $\text{SiC}$ 、の組み合わせが挙げられる。この組み合わせの場合、クリーニングの進捗状況をモニタする方法としては、図7および図9で説明した方法(輻射または反射を利用する方法)が適している。

【0044】第3の好適な組み合わせとして、エッチングガスが $\text{ClF}_3$ 、 $\text{NF}_3$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{F}_2$ または $\text{HF}$ 、堆積物が $\text{SiC}$ 、コーティング膜が $\text{SiN}$ 、基板ホルダが $\text{SiO}_2$ または $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、の組み合わせが挙げられる。この組み合わせは、図6および図8で説明した方法(透過を利用する方法)に適している。

【0045】第4の好適な組み合わせとして、エッチングガスが $\text{ClF}_3$ 、 $\text{NF}_3$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{F}_2$ または $\text{HF}$ 、堆積物が $\text{SiC}$ または $\text{SiN}$ 、コーティング膜がダイヤモンド、基板ホルダが $\text{SiO}_2$ または $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、の組み合わせが挙げられる。この組み合わせは、図6および図8で説明した方法(透過を利用する方法)に適している。

【0046】第5の好適な組み合わせとして、エッチングガスが $\text{CF}_4$ または $\text{C}_2\text{F}_6$ 、堆積物が $\text{SiN}$ 、 $\text{SiC}$ または $\text{SiO}_2$ 、コーティング膜が $\text{W}$ 、 $\text{Mo}$ または $\text{Cu}$ 、基板ホルダが $\text{SiO}_2$ または $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、の組み合わせが挙げられる。この組み合わせは、図6および図8で説明した方法(透過を利用する方法)に適している。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、基板ホルダへの堆積物を最短最適な時間でクリーニングすることができ、かつ基板ホルダへのダメージを低減することができる。またクリーニング時にヒータのダメージを低減することができる。これにより、基板処理装置のメンテナンス頻度を下げることができ、生産性を大幅に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による基板処理装置の構成を概略的に示す断面図。

【図2】基板ホルダと包囲体の位置関係を詳細に示す図。

【図3】基板ホルダと包囲体の他の位置関係を詳細に示す図。

【図4】本発明によるクリーニング方法を適用した場合の基板処理装置の稼働手順を示すフローチャート。

【図5】クリーニングが進むにつれて基板ホルダ上の膜が消失することに伴い放射温度計の指示値が変化する様を示すグラフ。

【図6】基板ホルダ上の膜が消失することを光学的に検出する他の手法を説明する図。

【図7】膜が消失することを光学的に検出する更に他の

手法を説明する図。

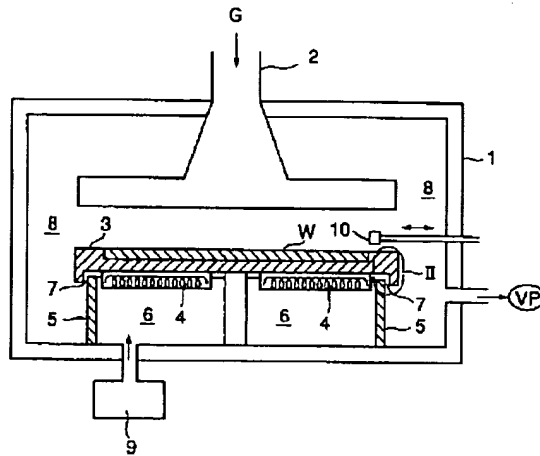
【図8】膜が消失することを光学的に検出する更に他の手法を説明する図。

【図9】膜が消失することを光学的に検出する更に他の手法を説明する図。

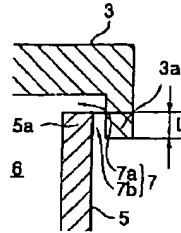
【符号の説明】

- 1 処理室
- 3 基板ホルダ
- 4 ヒータ
- 5 包囲体
- 9 不活性ガスを供給する手段

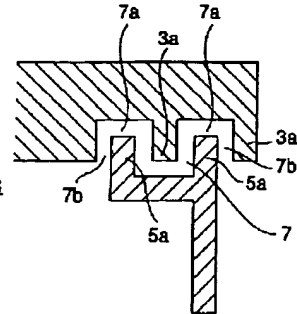
【図1】



【図2】

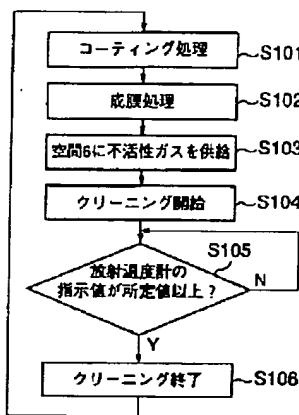


【図3】

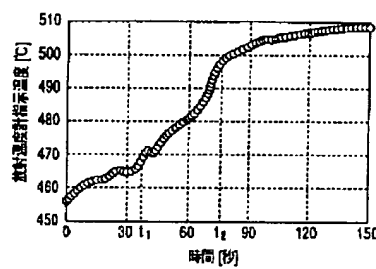


【図6】

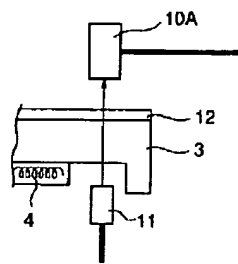
【図4】



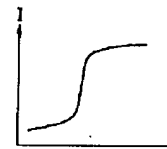
【図5】



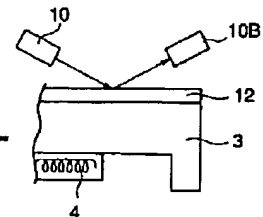
(a)



(b)

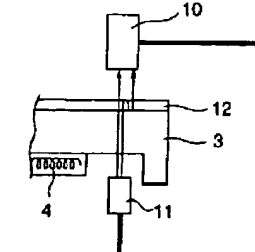


【図9】

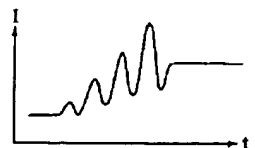
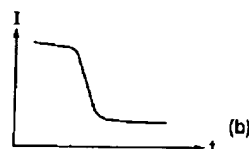


【図8】

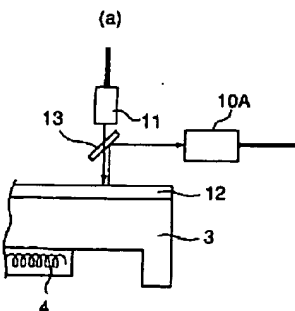
(a)



(b)



【図7】



## フロントページの続き

Fターム(参考) 4K030 BA40 DA06 GA02 KA12 KA23  
KA39 KA46 KA47  
5F004 AA15 CB09 CB15 DA00 DA01  
DA02 DA17 DA29  
5F045 AA06 AB03 AB04 AB09 AB10  
AB14 AB17 AB31 AB32 AB33  
AB40 AC02 AC15 EB06 GB04